



JP2001035345

BIBlio | Page | Drawings

espacenet



## CIRCUIT BREAKER DEVICE

Patent Number: JP2001035345

Publication date: 2001-02-09

Inventor(s): YAMAGUCHI NOBORU

Applicant(s): YAZAKI CORP

Requested Patent:  JP2001035345

Application Number: JP19990202063 19990715

Priority Number(s):

IPC Classification: H01H85/00; B60R16/02; G01R15/20; H01H39/00

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a circuit breaker device capable of accurately detecting current passing through a conductor, surely cutting off a circuit in a short time for protecting electrical parts.

**SOLUTION:** A pair of bus bars 11a, 19a and a thermit case 26 having conductivity and pinched by a pair of bus bars 11a, 19a form a loop-like current path. The upward current flows from the first bus bar 11a to the thermit case 26, and the downward current is flowed from the thermit case 26 to the second bus bar 19a, and a first magnetic flux  $\Phi_1$  is generated by the upward current, and a second magnetic flux  $\Phi_2$  is generated by the downward current. A first magnetism/electricity converting element 37a and a second magnetism/electricity converting element 37b convert the first magnetic flux  $\Phi_1$  and the second magnetic flux  $\Phi_2$  into electrical signal, and the current is detected on the basis of this electrical signal. Current can be thereby detected accurately.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-35345

(P2001-35345A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>H 01 H 85/00  
B 60 R 16/02  
G 01 R 15/20  
H 01 H 39/00

識別記号

F I

H 01 H 85/00  
B 60 R 16/02  
H 01 H 39/00  
G 01 R 15/02テーコート<sup>7</sup>(参考)L 2 G 0 2 5  
5 G 5 0 2

B

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全10頁)

(21)出願番号

特願平11-202063

(22)出願日

平成11年7月15日(1999.7.15)

(71)出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72)発明者 山口 昇

静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社

内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

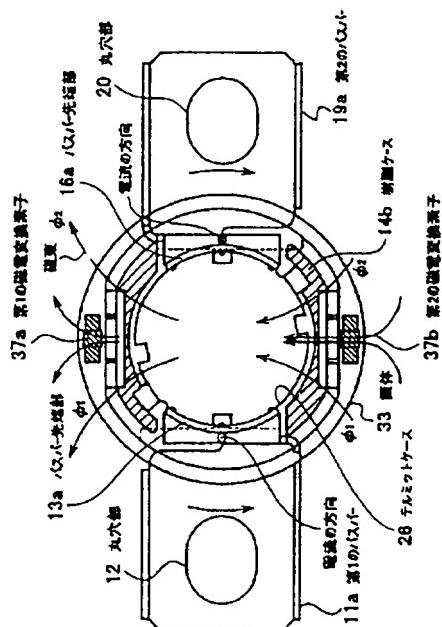
Fターム(参考) 2G025 AA01 AA17 AB01  
5G502 BB03 BB19 EE06 KK02

(54)【発明の名称】回路遮断装置

(57)【要約】

【課題】導体を流れる電流を精度良く検出でき、回路を短時間で且つ確実に遮断して、電気部品を保護することができる回路遮断装置を提供する。

【解決手段】一对のバスバー11a, 19aとこの一对のバスバー11a, 19aに挟まれた導電性を有するテルミットケース26によりループ状の電流路を形成しているため、第1のバスバー11aからテルミットケース26へ上方向の電流が流れ、テルミットケース26から第2のバスバー19aへ下方向の電流が流れ、これによって、上方向の電流による第1の磁束中<sub>1</sub>と下方向の電流による第2の磁束中<sub>2</sub>とが発生し、第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bは、発生した第1の磁束中<sub>1</sub>及び第2の磁束中<sub>2</sub>を電気信号に変換しこの電気信号に基づいて電流を検出する。このため、精度良く電流を検出することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源から負荷に電流を供給するとともに、車両の異常時に電源から負荷への回路を遮断する回路遮断装置であって、

前記電源側に接続された第1の接続端子及び前記負荷側に接続された第2の接続端子からなる一对の接続端子とこの一对の接続端子に挟まれた導電性部材とによりループ状の電流路を形成し、入力された遮断信号に基づいて前記電流路に流れる電流を遮断する遮断器と、

この遮断器に取り付けられ、前記ループ状の電流路に流れる電流により発生する磁束を電気信号に変換しこの電気信号に基づいて前記電流を検出する磁電変換部と、この磁電変換部で検出された電流値が予め定められたしきい値以上になったかどうかを判定し、前記電流値が前記しきい値以上になった場合に前記遮断器へ前記遮断信号を出力する遮断制御部と、を備えることを特徴とする回路遮断装置。

【請求項2】 前記磁電変換部を取り付けた円環状の筐体を設け、前記ループ状の電流路が円環内を貫通する如く前記筐体を前記遮断器に取り付けたことを特徴とする請求項1記載の回路遮断装置。

【請求項3】 前記磁電変換部及び前記第1の接続端子間の第1の距離と前記磁電変換部及び前記第2の接続端子間の第2の距離とが略同一となる如く、前記磁電変換部を前記筐体に取り付けることを特徴とする請求項2記載の回路遮断装置。

【請求項4】 前記磁電変換部は、第1の磁電変換素子と、この第1の磁電変換素子とは集磁方向を逆方向に配置した第2の磁電変換素子とからなり、さらに、前記第1の磁電変換素子からの電流値と前記第2の磁電変換素子からの電流値との差値を算出する演算部を備えることを特徴とする請求項3記載の回路遮断装置。

【請求項5】 前記遮断器は、前記導電性部材に加熱剤が充填された加熱部と、前記遮断信号により前記加熱剤に着火する着火部と、この着火部及び前記加熱部を収納する外ケースと、伸縮自在な弾性部材と、

この弾性部材を圧縮状態で取り付けるとともに前記外ケースに着脱自在であって、前記外ケースに装着されたときに前記加熱部の近傍または接触して配置されるとともに前記加熱剤の熱により溶融する着脱部材と、を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項記載の回路遮断装置。

【請求項6】 前記加熱部の端部には側壁部が形成され、前記第1の接続端子及び前記第2の接続端子のそれぞれの先端部と前記側壁部とを低融点材により接合したことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載の回路遮断装置。

【発明の詳細な説明】

10

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電気回路を短時間で遮断する回路遮断装置に関し、特に磁電変換素子により回路に流れる電流を精度良く検出して、検出された電流値に基づいて回路を遮断する回路遮断装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 車両に設けられる電装システムでは、パーウィンドウ等の負荷に何らかの異常が発生したり、バッテリーと各負荷とを接続している複数の電線によって構成されたワイヤーハーネス等に何らかの異常が発生したとき、バッテリーと、ワイヤーハーネスとの間に介挿された大電流ヒューズを溶断させて、バッテリーと、ワイヤーハーネスとの間を遮断し、これによって各負荷やワイヤーハーネス等が焼損するのを防止する回路遮断装置が車両に搭載されている。

【0003】 従来のこの種の回路遮断装置としては、例えば、特開平6-321027号公報に記載された電源遮断装置が知られている。

【0004】 特開平6-321027号公報に記載された電源遮断装置は、図4に示すように、電源系統の障害時に電池より流れる電流を遮断して車両の安全を確保するもので、過電流が流れたときに電流を遮断するヒュージブルリンク102と、ヒュージブルリンク102に過電流を流すシリコン制御整流器105と、ヒュージブルリンク102に流れる電流を検出する電流検出部104と、車両の各部運転状態を監視する各部状態監視部107と、各部状態監視部107の各部運転状態に基づいて総電流を算出する総電流算出部108と、電流検出部104で検出された電流値と総電流算出部108で算出された電流値とを比較し、電源障害と判定されたときにシリコン制御整流器105を動作させる制御部109とを備えて構成される。

【0005】 このような電源遮断装置によれば、ヒュージブルリンク102は、過電流が流れたときに電池より流れる電流を遮断し、シリコン制御整流器105は、ヒュージブルリンク102に過電流を発生して流し、電流検出部104は、ヒュージブルリンク102に流れる電流を検出する。

【0006】 各部状態監視部107は、車両の各部運転状態を監視し、総電流算出部108は、各部状態監視部107の各部運転状態に基づいて総電流を算出し、制御部109は、電流検出部104で検出された電流値と総電流算出部108で算出された電流値とを比較し、電源障害と判定されたときにシリコン制御整流器105を動作させる。

【0007】 このように、電池より流れている電流値と、実際に動作していて機器で使用されている電流値の総計を算出し、この両電流値を比較して障害が生じていると判定されたとき、電池より流れる電流を遮断するようにして、車両の安全を確実に確保することができ

50

る。

【0008】また、前述した電源遮断装置には電流検出部204などの電流検出器が設けられており、従来のこの電流検出器としては、例えば、特開平5-223849号公報に記載された電流検出器が知られている。

【0009】この電流検出器は、図10に示すように、同一平面内で切り込み201aあるいは折り曲げによりループ状の電流路201bを形成し被検出電流を流す導体201と、この導体201に流れる被検出電流により発生する磁束を電気信号に変換する磁電変換部202とを有している。

【0010】このような電流検出器によれば、導体201の電流路201bに被検出電流が流れると、そのループ状導体路201bの中心部を貫通する磁束Fが発生する。この磁束Fが磁電変換素子202により電気信号に変換され、被検出電流値に比例した電気信号が得られ、被検出電流Iを検出することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平5-223849号公報に記載された従来の電流検出器にあっては、導体201に切り込み201aあるいは折り曲げが設けられているため、導体201の強度が低下するとともに、電気抵抗が増加してしまう。この電気抵抗の増加により、被検出電流を精度良く検出することができなくなるという問題があった。

【0012】本発明は、導体を流れる電流を精度良く検出することができ、検出された電流値に基づき、回路を短時間で且つ確実に遮断して、電気部品を保護することができる回路遮断装置を提供することを課題とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、以下の構成とした。請求項1の発明は、電源から負荷に電流を供給するとともに、車両の異常時に電源から負荷への回路を遮断する回路遮断装置であって、前記電源側に接続された第1の接続端子及び前記負荷側に接続された第2の接続端子からなる一対の接続端子とこの一対の接続端子に挟まれた導電性部材とによりループ状の電流路を形成し、入力された遮断信号に基づいて前記電流路に流れる電流を遮断する遮断器と、この遮断器に取り付けられ、前記ループ状の電流路に流れる電流により発生する磁束を電気信号に変換してこの電気信号に基づいて前記電流を検出する磁電変換部と、この磁電変換部で検出された電流値が予め定められたしきい値以上になったかどうかを判定し、前記電流値が前記しきい値以上になった場合に前記遮断器へ前記遮断信号を出力する遮断制御部とを備えることを特徴とする。

【0014】請求項1の発明によれば、一対の接続端子とこの一対の接続端子に挟まれた導電性部材とによりループ状の電流路を形成しているため、一方の接続端子から導電性部材へ一方向の電流が流れ、導電性部材から他

方の接続端子へ逆方向の電流が流れ、これによって、一方向の電流による第1の磁束と逆方向の電流による第2の磁束とが発生し、磁電変換部は、発生した第1の磁束及び第2の磁束を電気信号に変換してこの電気信号に基づいて電流を検出する。このため、磁束が強められるとともに、一対の接続端子に切り込み等を設けていないため、精度良く電流を検出することができる。

【0015】また、遮断制御部は、磁電変換部で検出された電流値が予め定められたしきい値以上になったかどうかを判定し、電流値がしきい値以上になった場合に遮断器へ遮断信号を出し、遮断器は、入力された遮断信号に基づいて電流路に流れる電流を遮断するため、回路を短時間で且つ確実に遮断して、電気部品を保護することができる。

【0016】請求項2の発明は、前記磁電変換部を取り付けた円環状の筐体を設け、前記ループ状の電流路が円環内を貫通する如く前記筐体を前記遮断器に取り付けたことを特徴とする。

【0017】請求項2の発明によれば、磁電変換部を取り付けた円環状の筐体を設け、ループ状の電流路が円環内を貫通する如く筐体を遮断器に取り付けたため、一対の接続端子と磁電変換素子との位置が正確に保持され、電流の検出精度を向上することができる。

【0018】請求項3の発明は、前記磁電変換部及び前記第1の接続端子間の第1の距離と前記磁電変換部及び前記第2の接続端子間の第2の距離とが略同一となる如く、前記磁電変換部を前記筐体に取り付けることを特徴とする。

【0019】請求項3の発明によれば、磁電変換部及び第1の接続端子間の第1の距離と磁電変換部及び第2の接続端子間の第2の距離とが略同一となる如く、磁電変換部を筐体に取り付けるため、一方の接続端子を流れる一方の電流による第1の磁束と他方の接続端子を流れる逆方向の電流による第2の磁束とが略同一値で磁電変換素子を貫くため、磁束が略2倍に強められ、これによって、精度良く電流を検出することができる。

【0020】請求項4の発明の前記磁電変換部は、第1の磁電変換素子と、この第1の磁電変換素子とは集磁方向を逆方向に配置した第2の磁電変換素子とからなり、さらに、回路遮断装置は、前記第1の磁電変換素子からの電流値と前記第2の磁電変換素子からの電流値との差値を算出する演算部を備えることを特徴とする。

【0021】請求項4の発明によれば、第1の磁電変換素子に対して第2の磁電変換素子の集磁方向を逆方向に配置し、演算部は、第1の磁電変換素子からの電流値と第2の磁電変換素子からの電流値との差値を算出するため、外部ノイズ等により磁束変化があっても、その磁束変化は、演算部による減算処理により相殺されて、外部ノイズ等による電流異常検出を防止することができる。

【0022】請求項5の発明の前記遮断器は、前記導電

性部材に加熱剤が充填された加熱部と、前記遮断信号により前記加熱剤に着火する着火部と、この着火部及び前記加熱部を収納する外ケースと、伸縮自在な弾性部材と、この弾性部材を圧縮状態で取り付けるとともに前記外ケースに着脱自在であって、前記外ケースに装着されたときに前記加熱部の近傍または接触して配置されるとともに前記加熱剤の熱により溶融する着脱部材とを備えることを特徴とする。

【0023】請求項5の発明によれば、伸縮自在な弾性部材を圧縮状態で取り付けた着脱部材は、外ケースに装着されたときに加熱部の近傍または接触して配置される。そして、遮断信号により着火部が着火すると、加熱剤が発熱し、その熱により着脱部材が溶融する。圧縮されていた弾性部材が伸張して加熱部を跳ね上げるため、加熱部と第1の接続端子及び第2の接続端子との電気的接続が遮断されるから、回路を短時間で且つ確実に遮断して、電気部品を保護することができる。

【0024】また、着脱部材は、外ケースに着脱自在に構成されてなるため、着脱部材の着脱作業が簡単になる。さらに、弾性部材を着脱部材で保持しているため、第1の接続端子及び第2の接続端子と加熱部との接合部に外力が加わらなくなる。

【0025】請求項6の発明は、前記加熱部の端部には側壁部が形成され、前記第1の接続端子及び前記第2の接続端子のそれぞれの先端部と前記側壁部とを低融点材により接合したことを特徴とする。

【0026】請求項6の発明によれば、第1の接続端子及び第2の接続端子のそれぞれの先端部と側壁部とを低融点材により接合したため、加熱剤の発熱により着脱部材及び低融点材が溶融すると、加熱部が跳ね上がり、第1の接続端子及び第2の接続端子の電気的接続が遮断されるから、回路を短時間で且つ確実に遮断して、電気部品を保護することができる。また、第1の接続端子及び第2の接続端子と加熱部との接合部である低融点材にバネ力が加わらないため、接合部の信頼性を向上することができる。

#### 【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の回路遮断装置の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は実施の形態の回路遮断装置の遮断前のA-A間断面図である。図2は実施の形態の回路遮断装置の上面図である。図3は実施の形態の回路遮断装置の組立斜視図である。図4は実施の形態の回路遮断装置の遮断前のリテーナの状態図である。図5は実施の形態の回路遮断装置の遮断後のリテーナの状態図である。図6は実施の形態の回路遮断装置に流れる電流の経路を示す図である。図7は実施の形態の回路遮断装置に流れる電流により発生する磁束を示す図である。

【0028】図1に示す回路遮断装置において、板状の長い第1のバスバー11a及び第2のバスバー19a

は、略し字状をなし、例えば、銅または銅合金からなる。第1のバスバー11aは、丸穴部12を有し、図示しないバッテリ等に接続され、板状の長い第2のバスバー19aは、丸穴部20を有し、図示しない負荷等に接続されている。

【0029】図3において、キャップ14aには四角形状の溝部51を有する延出部50が形成され、樹脂ケース14bには溝部51に嵌合する楔状の係止部55が形成され、樹脂ケース14bにキャップ14aが被せられるようになっている。キャップ14a及び樹脂ケース14bは、外ケースを構成し、樹脂(熱可塑性樹脂)等の絶縁材料の容器からなる。

【0030】樹脂ケース14bに形成された開口部53には円筒状のテルミットケース26が収納され、このテルミットケース26には、加熱剤27とリード線31が接続された着火部29とが収納され、加熱剤上部には上蓋24が被せられている。

【0031】テルミットケース26は、熱伝導度が良く、加熱剤27の発熱で溶けない、例えば、黄銅、銅、銅合金、ステンレス等を用いると良い。テルミットケース26は、金属の絞り加工等により成形され、円筒または直方体からなる。

【0032】着火部29は、着火剤を有し、車両の衝突事故等の車両の異常にリード線31に流れる電流によって発生する発熱により着火剤を点火して加熱剤27にテルミット反応熱を発生させる。

【0033】第1のバスバー11a及び第2のバスバー19aは、折り曲げられた部分が樹脂ケース14bを押通し、バスバー先端部13a、16aがハンダ(例えば、融点が200°C~300°C)等の低融点材としての低融点金属23によりテルミットケース26の左右の側壁部に接合されており、低融点金属23及びテルミットケース26を介して第1のバスバー11aと第2のバスバー19aとが電気的に接続可能となっている。低融点金属23としては、例えば、Sn、Pb、Zn、Al及びCuから選ばれる少なくとも1種の金属からなる。

【0034】加熱剤27は、例えば、酸化鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等の金属酸化物の粉末、アルミニウムの粉末とによって構成され、リード線31の発熱によりテルミット反応を起こして高熱を発生するテルミット剤である。このテルミット剤は、防湿対策として金属製の容器であるテルミットケース26に封入される。なお、酸化鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を用いる代わりに、酸化クロム(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化マンガン(MnO<sub>2</sub>)などを用いても良い。また、加熱剤27としては、B、Sn、FeSi、Zr、Ti及びAlの中から選ばれる少なくとも1種の金属粉末と、CuO、MnO<sub>2</sub>、Pb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、PbO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>およびFe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>の中から選ばれる少なくとも1種の金属酸化物と、アルミナ、ペントナイト、タルク等からなる添加剤の少なくとも1種の混合物を用いても良い。

【0035】また、樹脂ケース14bの開口部53内にあって且つテルミットケース26の下部には、樹脂部材からなるリテーナ45が配置されている。このリテーナ45は、圧縮バネ39aを圧縮状態で取り付けるとともに樹脂ケース14bに着脱自在であって、樹脂ケース14bに装着されたときにテルミットケース26の近傍または接触して配置されるとともに加熱剤27の熱により溶融する着脱部材を構成する。

【0036】このリテーナ45は、図4に示すように、基部61と、この基部61に形成された切欠部63と、切欠部63及び基部61に対して植立したリテーナ胴部65と、このリテーナ胴部65の先端に形成された一対のリテーナ係止部67と、樹脂ケース14bにリテーナ45を取り付けるための突起状のケース取付用爪69とを有して構成される。このリテーナ45に形成されたケース取付用爪69は、樹脂ケース14bに嵌合している。

【0037】リテーナ胴部65の外側には螺旋状にリテーナ胴部65を巻いた圧縮バネ39aが配置されており、この圧縮バネ39aの先端部は、リテーナ係止部67により係止されている。すなわち、リテーナ45には圧縮バネ39aが圧縮された状態で挟み込まれている。

【0038】以上に説明した各部により回路遮断器10を構成している。

【0039】次に、樹脂ケース14bの外周上には、図2に示すように、第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37b（図1では、磁電変換素子37とした。）を取り付けた円環状の筐体33が配置されており、この筐体33は、樹脂ケース14bに形成された突起状の筐体保持部35a、35bによって保持されている。第1のバスバー11aと第2のバスバー19aとテルミットケース26とにより略凸状をなしてループ状の電流路を形成しており、このループ状の電流路が円環内を貫通する如く、筐体33が、樹脂ケース14bに取り付けられている。

【0040】また、第1の磁電変換素子37a及び第1のバスバー11a間の距離と第2の磁電変換素子37b及び第2のバスバー19a間の距離とが略同一となる如く、第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bが筐体33に取り付けられている。

【0041】第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bは、磁電変換部を構成し、ループ状の電流路に流れる電流により発生する磁束を電気信号に変換しこの電気信号に基づいて電流を検出する。

【0042】制御部36は、遮断制御部を構成し、第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bで検出された電流値が予め定められたしきい値以上になつたかどうかを判定し、電流値がしきい値以上になった場合に着火部29へ遮断信号を出力する。

【0043】次に、このように構成された実施の形態の

回路遮断装置の動作を図面を参照して説明する。

【0044】まず、リテーナ45の樹脂ケース14bへの取り付けが行われる。最初に、一対のリテーナ係止部67を内側に挿ませ、リテーナ45に圧縮バネ39aを押し込んでリテーナ45に圧縮バネ39aを組み付ける。

【0045】そして、圧縮バネ39aを組み付けた後に、樹脂ケース14bの下面方向から開口部53内に圧縮バネ39aが取り付けられたリテーナ45を挿入し、リテーナ45に形成されたケース取付用爪69を樹脂ケース14bに嵌合させることで、リテーナ45を樹脂ケース14bに装着させる。

【0046】次に、リテーナ45が樹脂ケース14bに取り付けられた状態における回路遮断動作を説明する。

【0047】まず、通常状態において、例えば、図6に示すように、図示しないバッテリから電流が、第1のバスバー11a、テルミットケース26、第2のバスバー19aへ（方向a、b、c、d、e、fの順）と流れ、図示しない負荷に電流が供給される。

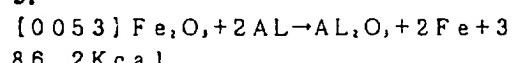
【0048】すると、第1のバスバー11aを流れる電流が方向bにあるとき、図7に示すように、方向bの電流により（上方向の電流）第1のバスバー11aの周囲で且つ反時計方向に第1の磁束中<sub>1</sub>を発生する。

【0049】また、第2のバスバー19aを流れる電流が方向eにあるとき、図7に示すように、方向eの電流により（下方向の電流）第2のバスバー19aの周囲で且つ時計方向に第2の磁束中<sub>2</sub>を発生する。

【0050】すると、第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bのそれそれには、第1の磁束中<sub>1</sub>と第2の磁束中<sub>2</sub>とが重なる。なお、電流は、一定値であるので、第1の磁束中<sub>1</sub>と第2の磁束中<sub>2</sub>とは等しい。このため、磁束が2倍に強められるため、第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bの検出精度が2倍に向かう。

【0051】次に、第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bのそれぞれは、磁束に比例した電気信号を得てバスバーを流れる電流を検出し、制御部36は、第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bで検出した電流値がしきい値以上になった場合に着火部29へ遮断信号を出力する。

【0052】すると、遮断信号により、リード線31を通じて着火部29へ電流が流れ、電流による発熱により着火部29が発火するため、テルミット剤である加熱剤27が以下の反応式によりテルミット反応熱を発生する。



このテルミット反応熱によりテルミットケース26が加熱され、加熱剤27の発熱とテルミットケース26の熱により低融点金属23が加熱されて、溶融する。また、

これと同時に、圧縮バネ39aをリテーナ45に圧縮固定した樹脂性または半田等の金属製のリテーナ係止部67が前記熱によって溶融する。すると、図5に示すように、圧縮バネ39aが伸張するため、テルミットケース26がキャップ14aの方向に跳ね上がる。

【0054】このため、テルミットケース26と、第1のバスバー11a及び第2のバスバー19aとの電気的接続が切断される。すなわち、車両の電気回路が遮断されることになる。

【0055】このように、実施の形態の回路遮断装置によれば、略凸状態を形成した回路遮断器に設けられた第1のバスバー11a及び第2のバスバー19aとテルミットケース26とによりループ状の電流路を形成しているため、一对のバスバーにはそれぞれ異なる方向に電流が流れ、磁束が約2倍に強められて、精度良く電流を検出することができる。また、一对の接続端子に切り込み等を設けていないため、一对の接続端子の強度が低下せず、しかも電気抵抗の増加もなく、精度良く電流を検出することができる。

【0056】また、第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bを取り付けた円環状の筐体33を樹脂ケース14bに被せて取り付けているため、バスバーと第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bとの位置が正確に保持されて、検出精度が向上するとともに、取り付け作業が簡単になる。

【0057】また、遮断信号を入力して、着火部29の発火により、加熱剤27でテルミット反応を起こさせ、そのテルミット反応熱で、低融点金属23及びリテーナ係止部67を溶融させるため、圧縮バネ39aが瞬時に跳ね上がる。このため、車両の電気回路を短時間で且つ確実に遮断することができ、電気部品を保護することができる。

【0058】また、リテーナ45のリテーナ係止部67を圧縮バネ39aの内側に設置しているため、リテーナ係止部67が圧縮バネ39aの反力を内側に倒れ込む傾向があり、テルミットケース26とリテーナ45とが強接し、これによってテルミットケース26からリテーナ45への熱伝導が良好となるので、効率よくリテーナ係止部67を溶融することができる。\*

$$\{ (+\Phi + \Delta\Phi) - (-\Phi + \Delta\Phi) \} * 1/2 = \Phi$$

\*【0059】また、リテーナ係止部67を内側に倒し、圧縮バネ39aをリテーナ45に押し込むだけで容易に圧縮バネ39aをリテーナ45に組み付けでき、リテーナ45を容易に樹脂ケース14bに装着することができる。

【0060】さらに、リテーナ45に形成されたケース取付用爪69を、樹脂ケース14bより内側に倒せば、リテーナ45を樹脂ケース14bから容易に離脱することができる。従って、リテーナ45の樹脂ケース14bに対する着脱が簡単に行える。また、圧縮バネ39aをリテーナ45により保持しているため、第1のバスバー11a及び第2のバスバー19aとテルミットケース26との接合部、すなわち、低融点金属23に外力を加えることがなくなる。このため、接合部の信頼性を向上することができる。

【0061】また、圧縮バネ39aとリテーナ45とのサブアッシャーをヒューズ下面、すなわち、樹脂ケース14bの開口部53から挿入するようにしているため、回路遮断装置全体の組み付けが容易になる。さらに、回路が遮断された後には、リテーナ45とテルミットケース26とを交換すれば、樹脂ケース14bは、そのままの状態で、ヒューズとして再利用が可能となる。

【0062】また、樹脂ケース14bにキャップ14aを被せるため、回路遮断時におけるテルミットケース26がキャップ14aから飛び出すことがなくなり、これによって、熱による火傷等を防止することができる。

【0063】また、第2の磁電変換素子37bの集磁方向を、第1の磁電変換素子37aとは逆方向に配置し、さらに、図8に示すように、演算部38が、第1の磁電変換素子37aからの電流値と第2の磁電変換素子37bからの電流値との差値を算出しても良い。

【0064】例えば、△Φを外来ノイズによる磁束とし、第1の磁電変換素子37aを貢く磁束を、(+Φ+△Φ)とし、第2の磁電変換素子37bを貢く磁束を、(-Φ+△Φ)とすれば、演算部38が次式(1)を演算することにより、外来ノイズの影響のない磁束Φを得ることができ、これによって、外来ノイズの影響のない電流を検出することができる。

$$\dots (1)$$

共用しても良い。

【0067】また、実施の形態の回路遮断装置では、テルミットケース26を用いた回路遮断器を例示したが、本発明の回路遮断器は、実施の形態の回路遮断器に限定されるものではなく、他の回路遮断器であっても良い。

【0068】さらに、実施の形態では、第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bを筐体33に取り付けたが、例えば、1つの磁電変換素子を筐体33

なお、実施の形態では、圧縮バネ39a及び低融点金属23を設け、リテーナ45及び低融点金属23が溶融したときに回路を遮断したが、例えば、低融点金属23を設けることなくリテーナ45のみを設け、リテーナ45が溶融したときに回路を遮断するようにしても良い。

【0066】また、実施の形態では、筐体33を樹脂ケース14bとは別に設けたが、例えば、キャップ14aの外周上に第1の磁電変換素子37a及び第2の磁電変換素子37bを取り付け、筐体33をキャップ14aと

に取り付けてもよく、あるいは3つ以上の磁電変換素子を筐体33に取り付けても良い。このほか、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で種々変形して実施可能であるのは勿論である。

【0069】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、一对の接続端子とこの一对の接続端子に挟まれた導電性部材とによりループ状の電流路を形成しているため、一方の接続端子から導電性部材へ一方向の電流が流れ、導電性部材から他方の接続端子へ逆方向の電流が流れ、これによって、一方向の電流による第1の磁束と逆方向の電流による第2の磁束とが発生し、磁電変換部は、発生した第1の磁束及び第2の磁束を電気信号に変換しこの電気信号に基づいて電流を検出する。このため、磁束が強められるとともに、一对の接続端子に切り込み等を設けていないため、精度良く電流を検出することができる。

【0070】また、遮断制御部は、磁電変換部で検出された電流値が予め定められたしきい値以上になったかどうかを判定し、電流値がしきい値以上になった場合に遮断器へ遮断信号を出力し、遮断器は、入力された遮断信号に基づいて電流路に流れる電流を遮断するため、回路を短時間で且つ確実に遮断して、電気部品を保護することができる。

【0071】請求項2の発明によれば、磁電変換部を取り付けた円環状の筐体を設け、ループ状の電流路が円環内を貫通する如く筐体を遮断器に取り付けたため、一对の接続端子と磁電変換素子との位置が正確に保持され、電流の検出精度を向上することができる。

【0072】請求項3の発明によれば、磁電変換部及び第1の接続端子間の第1の距離と磁電変換部及び第2の接続端子間の第2の距離とが略同一となる如く、磁電変換部を筐体に取り付けるため、一方の接続端子を流れる一方向の電流による第1の磁束と他方の接続端子を流れる逆方向の電流による第2の磁束とが略同一値で磁電変換素子を貫くため、磁束が約2倍に強められ、これによって、精度良く電流を検出することができる。

【0073】請求項4の発明によれば、第1の磁電変換素子に対して第2の磁電変換素子の集磁方向を逆方向に配置し、演算部は、第1の磁電変換素子からの電流値と第2の磁電変換素子からの電流値との差値を算出するため、外部ノイズ等により磁束変化があっても、その磁束変化は、演算部による減算処理により相殺されて、外部ノイズ等による電流異常検出を防止することができる。

【0074】請求項5の発明によれば、伸縮自在な弾性部材を圧縮状態で取り付けた着脱部材は、外ケースに装着されたときに加熱部の近傍または接触して配置される。そして、遮断信号により着火部が着火すると、加熱剤が発熱し、その熱により着脱部材が溶融する。圧縮されていた弾性部材が伸張して加熱部を跳ね上げるため、加熱部と第1の接続端子及び第2の接続端子との電気的

接続が遮断されるから、回路を短時間で且つ確実に遮断して、電気部品を保護することができる。

【0075】また、着脱部材は、外ケースに着脱自在に構成されてなるため、着脱部材の着脱作業が簡単になる。さらに、弾性部材を着脱部材で保持しているため、第1の接続端子及び第2の接続端子と加熱部との接合部に外力が加わらなくなる。

【0076】請求項6の発明によれば、第1の接続端子及び第2の接続端子のそれぞれの先端部と側壁部とを低融点材により接合したため、加熱剤の発熱により着脱部材及び低融点材が溶融すると、加熱部が跳ね上がり、第1の接続端子及び第2の接続端子の電気的接続が遮断されるから、回路を短時間で且つ確実に遮断して、電気部品を保護することができる。また、第1の接続端子及び第2の接続端子と加熱部との接合部である低融点材にバネ力が加わらないため、接合部の信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の回路遮断装置の遮断前のA-A間断面図である。

【図2】実施の形態の回路遮断装置の上面図である。

【図3】実施の形態の回路遮断装置の組立斜視図である。

【図4】実施の形態の回路遮断装置の遮断前のリテナの状態図である。

【図5】実施の形態の回路遮断装置の遮断後のリテナの状態図である。

【図6】実施の形態の回路遮断装置に流れる電流の経路を示す図である。

【図7】実施の形態の回路遮断装置に流れる電流により発生する磁束を示す図である。

【図8】実施の形態の回路遮断装置に設けられた2つの磁電変換素子の出力により外部ノイズを除去するノイズ除去回路を示す図である。

【図9】従来の電源遮断装置の一例を示す図である。

【図10】従来の電流検出器の一例を示す図である。

【符号の説明】

10 回路遮断器

11a 第1のバスバー

13a, 16a バスバー先端部

14a キャップ

14b 樹脂ケース

19a 第2のバスバー

23 低融点金属

24 上蓋

26 テルミットケース

27 加熱剤

29 着火部

31 リード線

33 筐体

13

### 35a, 35b 篮体保持部

36 制御部

### 3.7 a 第1の磁電変換素子

### 3.7 b 第2の磁電変換素子

14

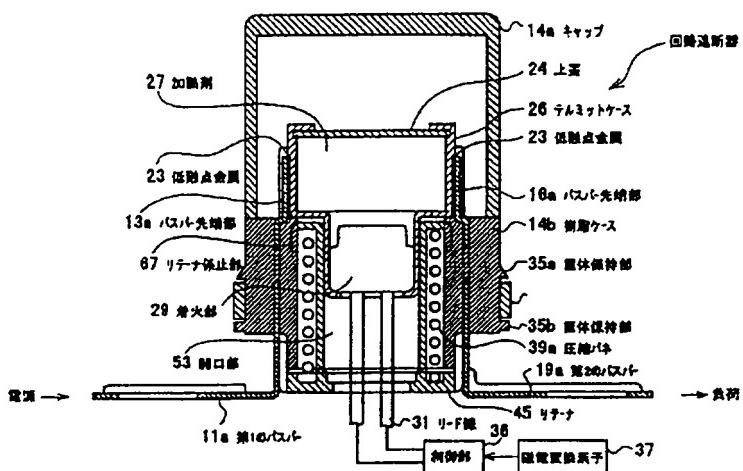
\* 38 演算部

### 39a 圧縮バネ

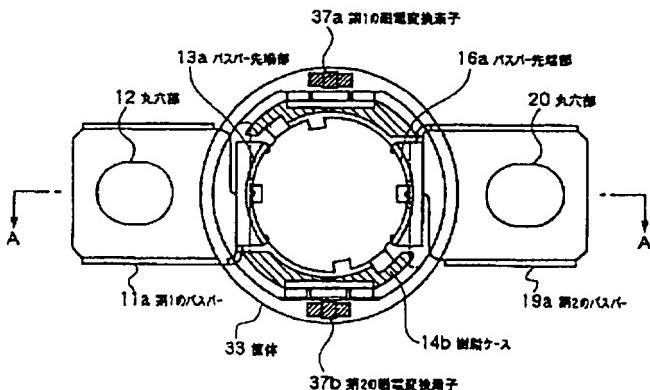
45 リテーナ

\*

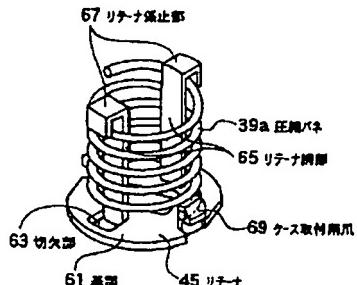
[圖 1]



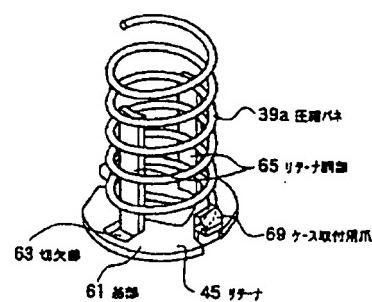
[図2]



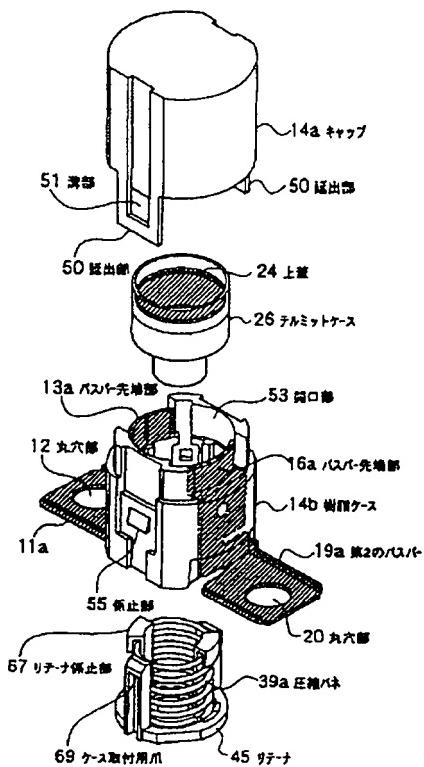
〔図4〕



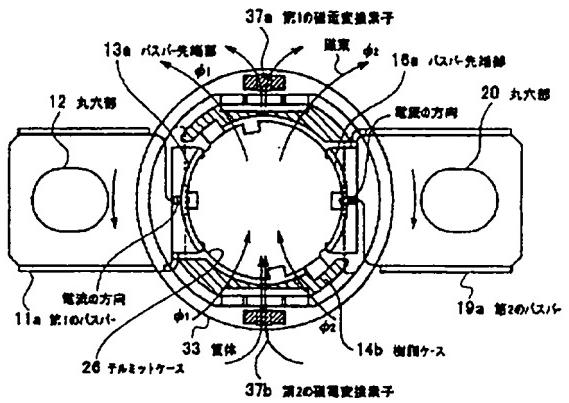
[図5]



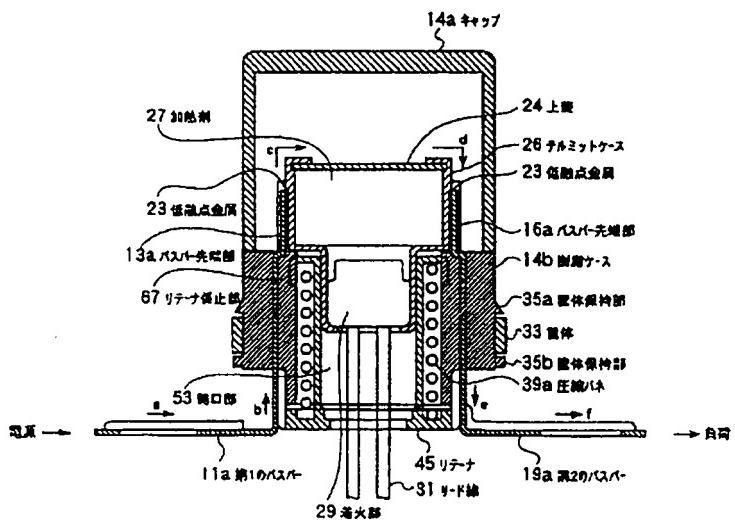
【図3】



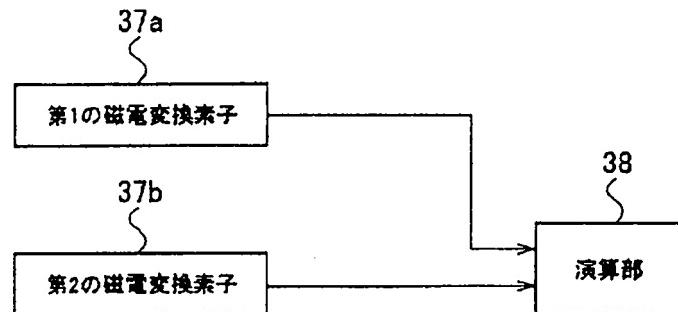
【図7】



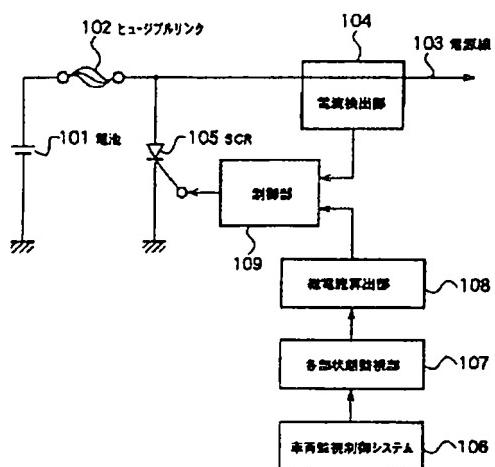
【図6】



【図8】



【図9】



【図10】

